

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCVI.

1909

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XVIII.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1909

**Petrografia** — *Studio dei basalti delle piattaforme dei dintorni di Tiesi* (Sardegna settentrionale) (1). Nota del dott. AURELIO SERRA, presentata dal Socio G. STRÜVER.

È noto come il La Marmora (2) designasse col nome di *Alvernia Sarda* il piano che da Pozzomaggiore si estende verso Ploaghe, di cui è centro a un dipresso la cittadina di Tiesi. Sebbene non sia provata l'esistenza, in questa regione, di un gran numero di conì e di grandi linee di frattura volute da Déprat (3), tuttavia sono abbondanti i materiali prodotti da eruzioni vulcaniche, e non mancano anche i residui di apparati vulcanici, di alcuni dei quali ebbi altre volte ad occuparmi (4).

Questa regione riesce particolarmente interessante dal lato industriale per i numerosi giacimenti minerali che vi si trovano. È bene però notare quanto al riguardo osserva lo Stella (5), che cioè allo stato attuale degli studi e delle ricerche, l'importanza non è facile ad esserne valutata.

Le piattaforme di Monte Santo, di Monte Pelao, di Keremule, di Giave, si vedono campeggiare sulle assise mioceniche di questa zona. Il La Marmora (6) per alcune di esse ebbe a rilevarne delle analogie. Solo però con la diagnosi microscopica e con l'analisi chimica queste si possono effettivamente dimostrare. È con tale intendimento ch'io intrapresi siffatto studio, collegando l'esame stratigrafico con le ricerche litologiche.

*Monte Santo.* — È un monte isolato che ha l'aspetto di un gran cono tronco. È posto a 4 km. dal villaggio di Siligo; ha l'altezza di 733 m. In esso si distingue una estesa piattaforma basaltica, la quale riposa sul calcare miocenico ed è superiormente ricoperta da lembi di scorie recenti. La roccia che la costituisce è afanitica, di colore grigio scuro.

La massa fondamentale, all'esame microscopico, si rivela costituita da esili liste *feldspatiche*; in essa talvolta spiccano cristalli molto più grossi ed allungati che, presentando un massimo di estinzione simmetrica fra i 37-38°, sono da riferirsi a *labradorite* ( $Ab_3 An_4$ ). L'*olivina* si mostra in cristalli di notevoli dimensioni, talora in sezioni ottagonali, ma più spesso esagonali:

(1) Lavoro eseguito nell'Istituto di Mineralogia della R. Università di Sassari.

(2) *Voyage en Sardaigne par Albert La Marmora: Description Géologique.*

(3) Déprat, *Comptes Rendus*, 27 mai 1907.

(4) Serra, *Su alcuni basalti della Sardegna settentrionale*, *Rend. Reale Accademia Lincei*, 1° sem. 1908; Id., *Ricerche su rocce eruttive basiche della Sardegna sett.*, *Rend. Reale Acc. Lincei*, 2° sem. 1908.

(5) Stella, *Relazione sulle ricerche minerarie nei giacimenti cupriferi del circondario di Alghero*, Roma.

(6) Loc. cit.

colorata leggermente in verdognolo e, di frequente, con inclusioni di *magnetite*. I colori d'interferenza sono molto vivaci, e lungo le fenditure si converte talvolta in un aggregato fibroso radiale (*delessite*). L'*augite* si presenta in cristalli non molto grandi. Fra i componenti secondari, ma costanti, si notano l'*apatite*, l'*ilmenite* e la *magnetite*.

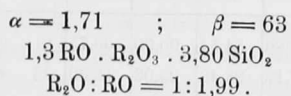
Le ricerche chimiche eseguite diedero i seguenti risultati:

SiO <sub>2</sub> . . . . .	53,15
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	24,47
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1,40
FeO . . . . .	3,60
MnO . . . . .	0,32
TiO <sub>2</sub> . . . . .	0,60
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0,56
CaO . . . . .	6,83
MgO . . . . .	1,22
K <sub>2</sub> O . . . . .	2,59
Na <sub>2</sub> O . . . . .	4,97
H <sub>2</sub> O a 110° . . . . .	0,20
H <sub>2</sub> O perd. per arrov. . . . .	0,57
	100,48

Nel prospetto che segue riporto nella colonna I la composizione della roccia, tenendo conto della quantità di SiO<sub>2</sub> corrispondente a TiO<sub>2</sub> e deducendo P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ed H<sub>2</sub>O; nella III, le quantità molecolari dei componenti; nella V gli atomi metallici; nella II, IV, VI, rispettivamente, i risultati percentuali:

	I	II	III	IV	V	VI
SiO <sub>2</sub> . . .	53,60	54,14	90,23	61,36	Si 90,23	49,53
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . .	24,47	24,72	24,24	16,48	Al 48,48	26,61
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . .	1,40	1,41	0,88	—	—	—
FeO . . .	3,60	3,64	5,06	3,98	Fe 5,85	3,21
MnO . . .	0,32	0,32	0,45	0,31	Mn 0,45	0,25
CaO . . .	6,83	6,90	12,32	8,37	Ca 12,32	6,76
MgO . . .	1,22	1,23	3,07	2,09	Mg 3,07	1,69
K <sub>2</sub> O . . .	2,59	2,62	2,79	1,90	K 5,58	3,06
Na <sub>2</sub> O . . .	4,97	5,02	8,10	5,51	Na 16,20	8,89
	99,00	100,00	z=147	100,00	M. A. z=189	100,00

Seguendo Loewinson-Lessing, si deduce la seguente notazione:



Seguendo Osann, la seguente formola:



*Monte Pelao.* — Sorge al Nord di Tiesi, su un solco di calcare miocenico. Costituisce una piattaforma basaltica che giunge all'altezza di 706 m. Al disopra di questa si eleva di 25 m. un monticello di scorie con due crateri: uno principale aperto a Sud Sud-Est, l'altro secondario aperto a Nord Nord-Ovest. La piattaforma si mostra ricoperta di scorie che sono in relazione con questo cono. L'esame microscopico permette di riconoscere il *feldspato* listiforme costituente la massa fondamentale, e specialmente grandi cristalli di *labradorite*  $\text{Ab}_2 \text{An}_3$ , assai sviluppati e presumibilmente di prima generazione: questi invero non sono molti, ma per contro molto distinti. Altri componenti sono l'*olivina*, in cristalli grandi più o meno rotti o corrosi e spesso trasformati in una sostanza serpentinoso. L'*augite* è scarsa, in grandi cristalli; per lo più si ha in microliti. Accessoriamente si nota *iperstene*, *magnetite*, *apatite* e frequenti granuli di ferro ossidato, provenienti dall'alterazione dell'olivina e della magnetite.

L'analisi chimica diede i seguenti risultati:

$\text{SiO}_2$ . . . . .	53,36
$\text{Al}_2\text{O}_3$ . . . . .	23,17
$\text{Fe}_2\text{O}_3$ . . . . .	1,92
$\text{FeO}$ . . . . .	3,34
$\text{MnO}$ . . . . .	0,48
$\text{TiO}_2$ . . . . .	0,59
$\text{P}_2\text{O}_5$ . . . . .	0,60
$\text{CaO}$ . . . . .	7,34
$\text{MgO}$ . . . . .	0,89
$\text{K}_2\text{O}$ . . . . .	3,08
$\text{Na}_2\text{O}$ . . . . .	4,62
$\text{H}_2\text{O}$ a $110^\circ$ . . . . .	0,55
$\text{H}_2\text{O}$ perd. per arrov. . . . .	0,83

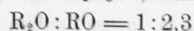
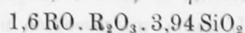
---

100,77

	I	II	III	IV	V	VI
SiO <sub>2</sub> . . .	53,80	54,54	90,90	60,75	Si 90,90	49,53
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . .	27,13	23,49	23,03	15,39	Al 46,06	25,09
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . .	1,92	1,95	1,22	—	—	—
FeO . . .	3,34	5,39	7,49	5,74	Fe 8,59	4,68
MnO . . .	0,48	0,42	0,69	0,46	Mn 0,69	0,38
CaO . . .	7,34	7,44	13,29	8,88	Ca 13,29	7,24
MgO . . .	0,89	0,90	2,25	1,51	Mg 2,25	1,23
K <sub>2</sub> O . . .	3,08	3,12	3,32	2,22	K 6,64	3,62
Na <sub>2</sub> O . . .	4,62	4,62	7,55	5,05	Na 15,10	8,23
	98,64	100,00	z = 150	100,00	M. A. z. = 184	100,00

A. z = 447

$$\alpha = 1,73 \quad ; \quad \beta = 65$$

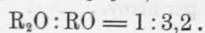
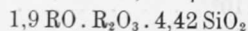


$$s_{80,8} \quad a_{6,1} \quad c_{6,8} \quad f_{7,1} \quad n_{6,9}$$

La composizione di questa roccia si scosta da quella di Keremule che trovasi immediatamente a Sud e della quale già mi occupai in altro studio (<sup>1</sup>). Riporto i risultati dell'analisi chimica della roccia di Keremule per un opportuno raffronto:

SiO <sub>2</sub> . . . . .	51,80
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	20,09
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1,83
FeO . . . . .	3,42
MnO . . . . .	0,52
TiO <sub>2</sub> . . . . .	0,61
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0,92
CaO . . . . .	8,32
MgO . . . . .	3,31
Na <sub>2</sub> O . . . . .	4,24
K <sub>2</sub> O . . . . .	2,15
H <sub>2</sub> O a 110° . . . . .	0,71
H <sub>2</sub> O perd. per arrov. . . . .	1,83
	99,75

$$\alpha = 1,78 \quad ; \quad \beta = 56$$



(<sup>1</sup>) Serra, *Ricerche su rocce eruttive basiche della Sardegna sett.*, Rend. Reale Acc. Lincei, 2° sem. 1908.

*Monte di Giave.* — La piattaforma costituisce la parte superiore di questo monte, e in certi punti si vede ricoperta da scorie recenti. La parte inferiore è costituita da calcare miocenico che riposa sulla trachite. Raggiunge l'altezza di 595 m. La roccia si presenta alquanto porosa: la pasta è costituita da piccoli microliti di *feldspato*: si hanno cristalli di *plagioclasio* manifestamente più grandi, allungati secondo lo spigolo 001:010 e che, presentando un'estinzione simmetrica attorno ai 27°, sono da riferirsi ad Ab, An. I cristalli più grandi sono dati dall'*olivina*, che evidentemente si dimostra di prima generazione; spesso questi sono rotti e compenetrati dal magma. L'*augite* si rivela sempre in microliti. La *magnetite* si trova irregolarmente disseminata nella massa in piccoli grani.

Espongo i risultati dell'analisi chimica:

SiO <sub>2</sub> . . . . .	52,14
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	21,89
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1,74
FeO . . . . .	3,50
MnO . . . . .	0,40
TiO <sub>2</sub> . . . . .	0,51
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0,77
CaO . . . . .	9,16
MgO . . . . .	2,81
K <sub>2</sub> O . . . . .	2,34
Na <sub>2</sub> O . . . . .	4,15
H <sub>2</sub> O a 110° . . . . .	0,32
H <sub>2</sub> O perd. per arrov. . . . .	0,93

100,66

Da cui si ricava:

	I	II	III	IV	V	VI
SiO <sub>2</sub> . . .	52,52	53,31	88,55	59,16	Si 88,85	49,01
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . .	21,89	22,22	21,78	14,50	Al 43,56	24,03
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . .	1,74	1,77	1,11	—	—	—
FeO . . .	3,50	3,55	4,93	3,95	Fe 5,93	3,27
MnO . . .	0,40	0,41	0,58	0,39	Mn 0,58	0,32
CaO . . .	9,16	9,30	16,61	11,06	Ca 16,61	9,16
MgO . . .	2,81	2,85	7,12	4,74	Mg 7,12	3,93
K <sub>2</sub> O . . .	2,34	2,38	2,53	1,68	K 5,06	2,79
Na <sub>2</sub> O . . .	4,15	4,21	6,79	4,52	Na 13,58	7,49
	99,51	100,00	z=150	100,00	M. A. Z. = 181	100,00

A. Z. = 464

$\alpha = 1,69 \quad ; \quad \beta = 69$

$1,8 \text{ RO} \cdot \text{R}_2\text{O}_3 \cdot 4,08 \text{ SiO}_2$

$\text{R}_2\text{O} : \text{RO} = 1 : 3,2$

$s_{50,2} \quad a_{4,7} \quad c_{6,3} \quad f_{9,0} \quad n_{7,3}$



Loewinson-Lessing<sup>(1)</sup>, per la famiglia dei basalti dà la seguente formula, ricavata dalla media di 19 analisi:

$$\alpha = 1,63 \quad ; \quad \beta = 79$$

$$2,64 \text{ RO} \cdot \text{R}_2\text{O}_3 \cdot 4,63 \text{ SiO}_2$$

$$\text{R}_2\text{O} : \text{RO} = 1 : 7,85.$$

Le rocce in istudio sono più acide della media ora espressa, e da questa differiscono sopra tutto per la maggiore quantità di alcali che è di gran lunga superiore, onde il rapporto  $\text{R}_2\text{O} : \text{RO}$  molto diverso da quello dei basalti e molto vicino a quello delle andesiti. Evidentemente quindi si tratta di rocce fra le andesiti ed i basalti, forse più vicine alle prime che ai secondi. Si nota pure che la media delle formole delle rocce di piattaforma è un po' diversa da quelle delle rocce di scorie (Monte Massa, S. Matteo, Cuccuruddu, ecc.)<sup>(2)</sup>: queste sono più basiche, e quindi più vicine ai basalti. I risultati dell'analisi autorizzano dunque a poter distinguere le rocce basiche post-mioceniche della Sardegna settentrionale in due tipi: 1) rocce di piattaforma; 2) rocce di scorie più recenti, mostrando essi una differenza non grande, ma abbastanza evidente e costante:

*Rocce di piattaforma.*

	Formola magnetica	$\alpha$	$\beta$	$\text{R}_2\text{O} : \text{RO}$
Piatt. Monte Santo	$1,3 \text{ RO} \cdot \text{R}_2\text{O}_3 \cdot 3,80 \text{ SiO}_2$	1,71	63	1 : 1, 9
" " Pelao	$1,6 \text{ RO} \cdot \text{R}_2\text{O}_3 \cdot 3,94 \text{ SiO}_2$	1,73	65	1 : 2, 3
" Keremule . .	$1,9 \text{ RO} \cdot \text{R}_2\text{O}_3 \cdot 4,42 \text{ SiO}_2$	1,78	56	1 : 3, 2
" Giave . . . .	$1,8 \text{ RO} \cdot \text{R}_2\text{O}_3 \cdot 4,08 \text{ SiO}_2$	1,69	69	1 : 3, 2
Media . . .	$1,65 \text{ RO} \cdot \text{R}_2\text{O}_3 \cdot 4, 1 \text{ SiO}_2$	1,73	63	1 : 2, 7

	s	a	c	f	n
Piatt. Monte Santo	67,4	6,7	8,2	5,1	7,4
" " Pelao	60,8	6,1	6,8	7,1	6,9
" Keremule . .	59,8	4,7	5,5	9,8	7,5
" Giave . . . .	59,2	4,7	6,3	9,0	7,3
Media . . .	61,6	5,6	6,7	7,8	7,3

<sup>(1)</sup> Loewinson-Lessing, *Studien über die Eruptivgesteine*, Congrès Géologique International, Pétersbourg 1899, pagg. 193-461.

<sup>(2)</sup> Serra, loc. cit.

*Rocce di scorie.*

	Formola magnetica	$\alpha$	$\beta$	R <sub>2</sub> O : RO
Monte Massa . . . .	2,18 RO . R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 4,27 SiO <sub>2</sub>	1,59	75	1 : 3,6
” S. Matteo . .	2,03 RO . R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 4,66 SiO <sub>2</sub>	1,79	65	1 : 5,8
” Pubulema . .	1,60 RO . R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 3,87 SiO <sub>2</sub>	1,68	67	1 : 2,9
” Cuccuruddu .	1,61 RO . R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 3,58 SiO <sub>2</sub>	1,55	73	1 : 2,9
Media . . .	1,9 RO . R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 4,09 SiO <sub>2</sub>	1,65	70	1 : 3,8

	s	a	c	f	n
Monte Massa . . . .	57,3	4,4	4,8	10,8	7,8
” S. Matteo . .	60,6	2,9	6,9	10,2	6,4
” Pubulema . .	59,8	5,0	7,5	7,5	6,8
” Cuccuruddu .	57,8	5,0	7,5	7,5	7,9
Media . . .	58,9	4,3	6,7	9,0	7,2

Le piattaforme studiate non mostrano d'aver rapporto alcuno con gli apparati eruttivi, per cui si può con tutta certezza ritenere che esse dovessero originarsi da fenditure; ipotesi già avanzata da De Vecchi (in La Marmora) e sostenuta da Bertolio e da Stella.

Giova ricordare che contributo alla conoscenza litologica di rocce a queste molto simili diede Dannenberg (<sup>1</sup>), specialmente in riguardo alla Sardegna occidentale, centrale e meridionale: mancano però, di gran parte delle medesime le analisi chimiche.

Dallo studio comparativo delle piattaforme da me esaminate si può desumere che geneticamente esse appartengano allo stesso periodo eruttivo, che solo alle influenze delle circostanze nelle quali avvenne il consolidamento, si debbono attribuire le eventuali loro varietà; che in origine alcune di esse dovessero costituire un ampio mantello il quale, per movimenti orogenetici e per prolungata erosione, venne rotto, dislocato e portato ad altezze differenti.

(<sup>1</sup>) Dannenberg, *Die Deckenbasalte Sardiniens*, Centralblatt für Mineralogie, 1902, pag. 331.